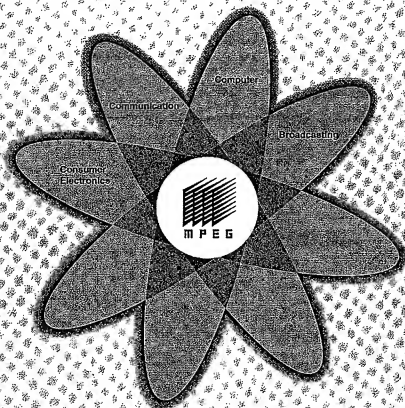


ポイント図解式

# 最新MPEG

藤原 洋◆監修  
マルチメディア通信研究会◆編

## 教科書



アスキー出版局

## [2] H.261 を実現する具体的技術

ビデオ信号のフォーマットは、表 5-1 に示すような CIF (Common Intermediate Format, 共通中間フォーマット) と縦横の画素数を 1/2 にした QCIF (Quarter CIF: 1/4 CIF) が定められています。標準テレビジョン・フォーマットと、これらのフォーマットとの相互変換方法については標準化外となっており、自由な設計にまかされています。また、すべてのコーデックは、QCIF を復号できなければならないことが定められています。

図 5-3 に情報源符号器・復号器のブロック図を示し、主要部分について次に説明します。なお、情報源符号器ではマクロブロックと呼ばれる単位、あるいはブロックと呼ばれる 8×8 画素単位で処理がなされます。

### (1) 予測符号化

予測符号化とは、ある画素の信号値を近傍の信号値、または別の時間（通常は過去）の信号値を用いて表すことです。H.261 では、マクロブロック単位にフレーム間予測符号化とフレーム内符号化の 2 種類を選ぶようになっています。フレーム間では、図 5-3 のスイッチを 2 に、フレーム内ではスイッチを 1 に切り替えます。多くの場合はフレーム間予測が用いられますが、シーン・チェンジ（急に場面が変わった画像）など、フレーム間の相関の低い部分についてはフレーム内符号化が選ばれるような符号化制御がなされるのが一般的です。

### (2) 動き補償

フレーム間予測では、ビデオ入力信号と予測メモリ (P) 内の予測信号の差分が採られるわけですが、図 5-4 のように、画面内の同一位置だけではなく水平および垂直に ±15 画素範囲内でずらして、もっとも差分が小さくなる位置（動きベクトル）を求めて、そのときの差分を求めるのが動き補償フレーム間予測です。符号器でこれを用いるかどうかはオプションとなっています。また、動きベクトル

表 5-1 ビデオ信号のフォーマット (CIF/QCIF)

パラメータ		CIF	QCIF
1 ラインの画素数 (有効画素数)	Y	360 (352)	180 (176)
	Cr	180 (176)	90 (88)
	Cb	180 (176)	90 (88)
1 フレームのライン数	Y	288	144
	Cr	144	72
	Cb	144	72
毎秒フレーム数(最大)		29.97	
インタレース		なし	

( ) 内の値は、実際に符号化される画素数

Y: 輝度信号, Cb, Cr: 色差信号

色差信号と輝度信号の関係

Cb = B (ブルー) - Y (輝度信号)

Cr = R (レッド) - Y (輝度信号)

CIF: Common Intermediate Format, 共通中間フォーマット

QCIF: Quarter CIF (1/4 CIF)

ルを求めるのに、例えば、ある範囲を全部調べる全探索を行うとか、ある代表点を調べた後、その回りだけを調べるといった簡略的探索（例えば木探索）を行うとかは自由です。

### (3) ループ内フィルタ

量子化（とびとびの値で粗く表すこと）によって発生した重みは、予測メモリ（P）内に蓄積され、特に高周波成分は予測効率を低下させ、視覚的にも画質劣化を増加させます。これを低減させるために、図 5-3、図 5-5 に示すようなブロック単位で空間的なローパス・フィルタ（低域通過フィルタ）

## ポイント

1 H.261 を実現する具体的技術 2 H.261 における情報源符号・復号器

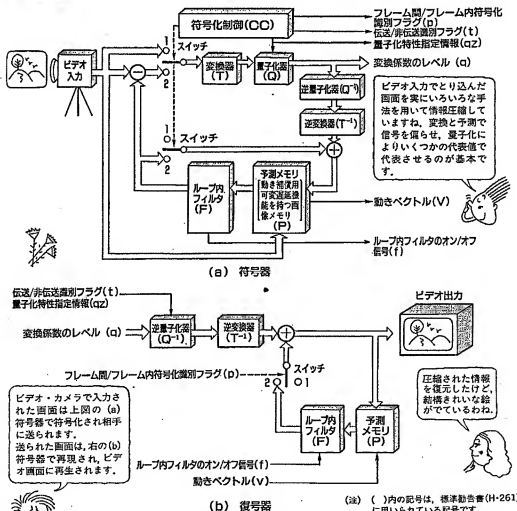


図 5-3 情報源符号器・復号器のブロック図

をループ内にいれています。ただ、このフィルタを常時入れたままにすると、ぼけた画像しか再現されなくなります。したがって、このフィルタはマクロブロック単位にオン・オフの切り替えができるようになっています。この切り替え制御については自由です。一般には、動きベクトルを発生したときにはオン、それ以外ではオフとなるように制御されます。

#### (4) 変換器

伝送されるブロックに対して、 $8 \times 8$  の 2 次元離散コサイン変換 (DCT: Discrete Cosine Transform) が行われます。これによって、低周波成分に信号が偏ることになります (第 1 章参照)。

逆変換については、符号器側の精度と復号器側の精度が一致しないと、フレーム間予測を続けていった場合に、符号器側で送ろうとしていた信号と、復号器側で再現された信号の間に誤差が蓄積していきます。これを軽減するために、逆変換の精度に関して規定されています。実際には、あるテスト信号を入力したときに基準の演算方法との許容誤差を定めて、それ以下になることが求められます。それでも誤差の蓄積は避けられず、132 回符号化する間に、少なくとも 1 回はフレーム内符号化を行って誤差の蓄積を消し去る仕組みが定められています。

#### (5) 量子化

量子化には、フレーム内符号化の直流成分 (DC 成分) に対する直線量子化と、その他の係数に対する図 5-6 のようなデッドゾーン (入力値にかかわらず出力値がゼロの領域) 付きの量子化が用意されています。相互接続性を保証するために、表 5-2 のような量子化特性に対する量子化復号値が定め

### ポイント

- ① フレーム間予測 ② 動きベクトルと動き補償フレーム間予測 (オプション)

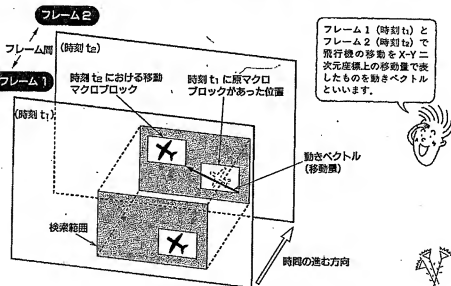


図 5-4 動きベクトルの例